

# С Т А Н О В И Щ Е

От доц.д-р Светла Илиева, катедра „Биотехнология” Биологически факултет на СУ “Св. Кл. Охридски”, член на научно жури

**ОТНОСНО:** дисертационния труд на тема:

## **“Биосорбция на йони на тежки метали от шам *Trichosporon cutaneum* R 57”**

за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” по научна специалност 5.11. „Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества)”

Докторант: инж. Невена Александрова Лазарова

### **Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите**

Представеният ми за становище дисертационен труд е една интересна и актуална научна разработка, свързана с използването на микроорганизмите за акумулиране на йоните на тежки метали от отпадни води и изясняване на оксидативния отговор на клетките. От екологична и биотехнологична гледна точка използването на биоагентите става все по – актуално, поради високата им ефективност при елиминирането на тези замърсители от различни сфери на промишлеността.

Дисертационният труд е разработен в обем 142 страници. Основните съдържателни акценти и резултатите от експериментите са визуализирани с помощта на 10 таблици и 52 фигури много добре оформени. Библиографската справка включва 240 заглавия на кирилица и латиница от последните години.

Конституирането на дисертацията отговаря на изискванията за оформление, съдържайки следните основни части – увод; литературен обзор; цели и задачи; материали и методи; резултати и дискусия; изводи; приноси и литература, в подходящо съотношение между тях.

Обзорът на литературата е конкретен, целенасочен, пряко свързан с темата на дисертационната работа. Той отразява съвременното състояние на разглеждания проблем и показва добрата осведоменост на докторантката. В него последователно са разгледани токсичните ефекти на металните йони и формирането на резистентност при микроорганизмите, влиянието на метално индуцирания оксидативен стрес върху физиологията на клетките и метаболитната им активност. Особено внимание е обърнато на биосорбцията и формирането на биофилми от микроорганизми при биоремедиацията на тежки метали. Литературният обзор завършва с нерешените въпроси по даденото изследване. Добрата информираност на докторантката по проблема ѝ позволява умело да борава с литературните източници и да насочи литературният обзор към темата на дисертацията, и

към правилния методологичен подход за изпълнение на ясно, точно и конкретно поставените цел и задачи. Целта на дисертацията е ясно формулирана, за реализирането ѝ са поставени 5 задачи. За изпълнение на така поставената цел докторантката използва съвременни микробиологични, биотехнологични, биохимични, физикохимични, и математико-статистически методи.

В частта „Резултати и дискусия” подробно е направена морфологична и физиологична характеристика на изследвания щам *Trichosporon cutaneum* R 57. Установено е, че шамът проявява способност за резистентност и биосорбция спрямо нарастващи концентрации на медни хроматни и кадмиеви йони, като са наблюдавани морфологични и физиологични промени, съпътстващи култивирането. Щамът е проявил значително по-голяма толерантност към йоните на кадмия и хрома. Изследваните крайни концентрации и на трите вида йони са довели до силно инхибиране на растежа и увеличение на лизисните процеси. При изследване на връзката между метал-индуцираната токсичност и реализирането на оксидативен стрес е установено, че оксидативния стрес в изследвания щам е в пряка зависимост от концентрацията на йоните на тежките метали. Това твърдение е подкрепено и от резултатите получени в резултат на промени в нивото на биомаркерите на стреса. Наблюдавано е и повишаване на нивото на ензимите СОД и КАТ играещи главна роля в процесите на ензимна защита в състояние на оксидативен стрес при еукариотите. Установено е, че високата концентрация на използваните йони на тежки метали влияе върху морфологията и физиологията на дрождите от изследвания щам *Trichosporon cutaneum* R 57, като е довела до претоварване на антиоксидантната им защита и летален край.

При анализиране на сорбционните способности на моделната култура е изчислен най-висок процент на извличане на медни йони на втория час от добавянето им, което е обяснено с използването на относително по-малки концентрации в сравнение с другите два метала. Анализирани са сорбционните възможности и на имобилизирани клетки, в резултат на което са създадени равновесни модели за сравнение между свободни и имобилизирани клетки. При изследване сорбцията на хроматни и кадмиеви йони са изчислени по високи стойности за сорбционния капацитет на имобилизираните клетки в сравнение със свободните. При медните йони разликата в капацитета на сорбцията не е наблюдавано. Сравнен е и сорбционният капацитет на изследвания щам спрямо трите вида метални йони в интервал от 20.0 до 30.0 mg/L, като е установено увеличаване на стойностите на сорбционния капацитет в последователност: хроматни, медни, кадмиеви йони. С помощта на инфрачервена спектроскопия преди и след добавяне на йоните на трите

метала са установени функционалните групи от клетъчната биомаса участващи в процеса на биосорбция.

Заключителната част от експерименталната работа е свързана с изследване на възможностите на щама за едновременно разграждане на фенол, като единствен въглероден източник и сорбция на медни йони. Установено е, че *Trichosporon cutaneum* R 57 усвоява добре фенола, но при прибавяне на медни йони настъпва инхибиране на растежа. С увеличаване на количеството на биомасата не е наблюдавано инхибиране на растежа при увеличаване на концентрацията на медните йони.

Получените резултати са обобщени в 9 извода и оформени в 3 публикации и 15 участия в национални и международни форуми, в които докторантката има водеща роля и творческо участие.

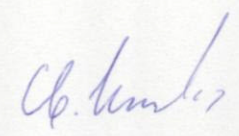
Авторефератът, по структура и съдържание, отговаря на общоприетите изисквания, вярно и точно отразява целта, задачите, проведените експериментални изследвания, получените резултати и изводите от дисертационната работа.

В заключение считам, че дисертационният труд е една комплексна експериментална научна разработка по актуален проблем, постигната с помощта на съвременни методи, с важни приноси от научен и приложен характер. Получените резултати могат да служат за солидна основа при следващи научни и приложни разработки.

Представеният дисертационен труд напълно удовлетворява критериите за получаване на образователната и научна степен "доктор", тъй като докторантката е придобила необходимата компетентност по отношение на знания в конкретната научна област, умения за прилагане на комплексен методологичен подход за разрешаване на конкретни изследователски задачи. В допълнение към специализираните техники докторантката демонстрира и компетентност за анализ и оценка на получените резултати, необходими за решаване на поставените в дисертационния труд проблеми.

Въз основа на посочените аргументи, качеството и обема на извършената работа, оформянето на дисертационния труд, стила на написване и качествата на научния труд си позволявам да препоръчам на Уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 5.11 „Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества)“ на докторантката инж. Невена Александрова Лазарова.

22.07.2015г.  
С о ф и я

Подпис:   
(доц.д-р.Св.Илиева)